پژوهش‌های مدیریت عمومی
سال دوازدهم ، شماره چهل و سوم ، بهار ۱۳۹۸
صفحه ۱۰۹-۸۵

تاریخ دریافت : ۱۳۹۷/۰۶/۰۵
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۱/۱۸

Reviewing Electricity Policies by Green Management Approach (Comparison of Denmark and Germany with Iran)

Narges Salehi Shahrabi[1], *Ali Asghar Pourezzat[2], Vahid Mahmodi[3], Mohamad Ghasemi[4]

1- Ph.D. in Public Administration, University of Tehran.
2- Prof . Public Administration, University of Tehran, Iran. (Corresponding Author)
Email: Pourezzat@ut.ac.ir
3- Prof. University of Tehran, Iran.
4- Assistante Prof . University of Allameh Tabataba'i Iran

Received: 27/08/2018; Accepted: 07/04/2019

Abstract

Achieving green energies is an important challenge for all developing countries. The aim of this study is to review green electricity production policies in advanced countries such as Germany and Denmark and then developing a comprehensive model for developing countries like Iran.

The most significant findings include the financial and regulatory incentives and tools applied in Denmark and Germany such as Feed-in Tariff, Renewable Portfolio Standard and Tradable Green Certificate which are applicable in other states.

Some significant policies in the recommended model are as pricing the electricity, phasing out nuclear energy production, setting green tax package, tax-exempting, subsidizing renewable energy (RE) development, dedicating soft-interest or no-interest loans, implementing informing programs about local ownership for citizens, facilitating the participating process, performing obligatory plans to purchase green electricity for governmental sectors and etc.

Introduction

Electricity is highly penetrated in our lives and various renewable resources and non-renewable resources can be utilized for its production, though international justice and moral approaches to the environment making financial and regulatory energy policy, especially electricity more important (Meyer, 2007, 347-8). By considering energy sector as

the main source of pollution, the government should identify some measurements; that the level of interventions are vary by awareness and the intensity of the issues (Lipp, 2007, 5485)

Unfortunately, failure in the policy making and implementation in Iran, remains the need to implement appropriate policy and stronger governmental support for green electricity. So, the review of the best relevant practices can provide clear answer for Iran. this survey attempts to offer an optimal reference for policymakers to make the electricity production greener. Germany and Denmark has been chosen due to their similar and different governmental structure with Iran, and also their impressive success in generating green electricity.

The main specifications of the success of Danish energy policies includes; broad and sustained political support for low-carbon energies, comprehensive approach for energy planning, active stakeholder participation, informed decision making, strong international cooperation (Energy policies of IEA countries Denmark 2017 review, 2017, 29).

In Germany, factors such as; developing effective policies with the facilitation of a strong central government, existence of interest groups and the formation of party alliances, the provision of feed-in tariffs through the public electricity bills instead of governmental budget, liberalization of the market and finally, a bit of luck have a significant effeceeeeeeee anyccccccWWWWWWWWWWWWllaazz999996999694).

However, one of th9jjjj rr ccaallenee ra ecccttttt t sssssssyaaaoooo disregard the efficiency of power plants (Peimanbank et al., 2010, 59). However, in the period of 1997-2007 the tendency towards steamed plants decreased and natural gas plants increased significantly (Peimanbank et al., 2010, 62). Since 2010, according to the fourth and fifth development plans, the power ministry was obliged to purchase renewable electricity from the private sector. Also, the ministry of power, have done long-term contracts for guaranteeng the purchase of electricity generated of renewable sources and clean energies (peimanbank et al., 2010, 68). The 2025 Strategic Plan for Sustainable Development of The Ministry of power in 2011 aimed to Secure the energy supply, diversify the economic by the energy portfolio resources (Strategic plan for 2025 of the power ministry, 2011, 46-60). And the Sixth Development Plan in 2016 aimed to make an increase in the share of RE plants, with the priority of nongovernmental investment (Sixth Five-Year Development Plan for 2016 to 2020).

Methodology
A systematic review has been done for data gathering. Then a thematic analysis has been done to find an effective financial and regulatory instruments package to develop green power production. Then, some interviews with authorities and experts have been done to localize the package.

Findings
The most significant findings include the financial and regulatory tools and policies applied in Denmark and Germany. The result shows a considerable difference between Iran and the two other developed countries regarding the level of utilizing fossil fuels, RE, and CO_2 emission.

Conclusion
To promote RE usage in Iran, some significant financial, regulatory and financial-regulatory policy recommendation are as follow: Increasing the price of fossil fuels to compete with the renewable technologies, Forcing the utilities to pay more for the green electricity, Tax on CO_2 and SO_2, Phase-in of the taxes, tax exemption for bio-fuels, Allocating subsidies for a specified period of time, Determining the annual use of RE, More subsidizing to less favorable RE, Offering low-interest loan, Aiming to install specific capacity, Setting long and short-term aims to reduce a specific amount of CO_2, Offering governmental grants for installation of heat pumps or solar heating collectors, Developing guidelines for architects to develop RE in new constructions, Funding some plans to scrap old and inappropriate situated systems, Developing a certificate scheme for inefficient or disable system based on a minimum level, Develope local ownership to buy shares of renewable systems, Implementing educational initiatives such as Green Plan to increase local knowledge, Creating associations for a variety of renewable resources, Developing multi-year and successive programs for R&D, Holding public auctions for a specified amount and type of renewable resource, Plan to support pilot systems.Furthermore, It should be noted that success is not accidental and is the result of proper planning, seriousness in implementation, and commitment to an accurate assessment after implementation.

Key Words: Policy, Financial and Regulatory incentives, Green Electricity.

بازپردازی خط‌مشی‌های تولید برق با رویکرد مدیریت سبز (مطالعه تطبیقی کشورهای دانمارک، آلمان و ایران)

دکتر نرگس صالحی شهرابی* - دکترعلی اصغر پورعزت - دکتر وحید محمودی*** - دکتر محمد قاسمی*****

چکیده

دستیابی به انرژی‌های پاک چالش بزرگ کشورهای در حال توسعه است زیرا انرژی به عنوان یک عامل سیاسی، نقش مهمی در توسعه اقتصادی-اجتماعی دارد. نفوذ بالای برق در زندگی روزمره، اهمیت تدوین خط‌مشی‌های مالی و تنظیمی مناسب تولید انرژی سبز با هدف حفظ محیط‌زیست و منابع موجود آشکار می‌شود. هدف این مطالعه تدوین مدلی جامع برای ایران؛ برگرفته از کشورهای آلمان و دانمارک است. این پژوهش از نوع کیفی است که ابتدا به مطالعه ادبیات (مقالات علمی، گزارش‌های ملی و بین‌المللی، قوانین تدوین شده) پرداخته است. سپس نتایج حاصل از مرور ادبیات در دو کشور هدف، با شرایط فعلی ایران (برگرفته از مرور قوانین و ادبیات علمی بعلاوه مصاحبه با خبرگان در مرکز پژوهش‌های مجلس جمهوری اسلامی ایران، وزارت نیرو و نیز سازمان مپنا) مقایسه و در انتها مرجعی جامع برای خط‌مشی‌گذاری توسعه انرژی سبز ارائه شد. مهمترین یافته‌ها شامل ابزارهای مالی و تنظیمی حامی انرژی سبز و نیز فاصله قابل توجه ایران با دو کشور هدف، از نظر میزان به‌کارگیری سوخت‌های فسیلی، کاربست انرژی‌های تجدیدپذیر (RE)، انتشار دی‌اکسیدکربن است. لذا به منظور ارتقاء جایگاه RE، ایران موظف به اصلاح ساختار تخصیص سوخت‌های رایگان به نیروگاه‌ها، توقف تولید انرژی صلح‌آمیز هسته‌ای، تدوین بسته مالیاتی سبز، اعمال معافیت‌های مالیاتی برای مشارکت‌کنندگان، تخصیص یارانه برای مشارکت در توسعه تجدیدپذیرها و تعویض سیستم‌های فرسوده، اعطای وام‌های کم‌بهره و یا بی‌بهره، آگاه‌سازی شهروندان و مالکیت محلی، تسهیل روند مشارکت، اجرای طرح‌های اجباری خرید انرژی سبز از جمله موارد توصیه شده در مدل پیشنهادی است.

واژه‌های کلیدی: **خط‌مشی، ابزار مالی، ابزار تنظیمی، تولید برق، انرژی‌های تجدیدپذیر.**

* دکتری مدیریت دولتی، پردیس البرز دانشگاه تهران

** نویسنده مسئول- استاد مدیریت دولتی، دانشکده مدیریت دانشگاه تهران .Pourezzat@ut.ac.ir

*** استاد اقتصاد، دانشکده مدیریت دانشگاه تهران

**** استادیار اقتصاد، دانشکده اقتصاد دانشگاه علامه طباطبایی

۱. مقدمه

دستیابی به خدمات انرژی پاک چالش بزرگی برای کشورهای در حال توسعه است؛ زیرا انرژی نقش اساسی در توسعه اقتصادی-اجتماعی و از بین بردن فقر دارد (*Oyedepo, 2012:1*). انرژی الکتریکی نفوذ بالایی در زندگی امروزه ما دارد که می‌تواند از منابع تجدیدپذیر و غیرتجدیدپذیر متفاوتی تولید شود. لکن نگاه اخلاقی و عدالت بین‌نسلی در حوزه محیط‌زیست سبب می‌شود که خط‌مشی‌های بخش انرژی و به خصوص برق؛ اهمیت زیادی پیدا کنند (*Meyer, 2007: 347-8*). از سوی دیگر بخش انرژی به‌منزله مقصر اصلی تخریب محیط‌زیست، سبب می‌شود که با توجه به شدت و میزان آگاهی مسئولین، دولت‌ها اقداماتی را برای کاهش اثرات انرژی به کارگیرند (*Lipp, 2007: 5484*).

در سال ۲۰۱۲ میزان انتشار جهانی دی‌اکسیدکربن ۳۱.۷ گیگاتن بوده است که در مقایسه با سال ۲۰۱۱، روندی افزایشی ۱.۲٪ داشته است. در این سال، ۴۴٪ از انتشار CO_2 ناشی از احتراق زغال سنگ، ۳۵٪ مربوط به نفت، ۲۰٪ مربوط به گازطبیعی بوده است. بخش تولید برق و حرارت، بزرگترین تولیدکننده CO_2 و معادل ۴۲٪ از آلاینده‌ها در جهان است (*Amini et al., 2015: 316*).

ایران همانند دیگر کشورها، در مسیر پاکسازی تولید انرژی، محیط‌زیست و کاهش انتشار آلاینده‌ها قدم برداشته است. برای مثال در توافقنامه پاریس، ایران متعهد به کاهش ۱۲٪ از آلاینده‌ها تا سال ۲۰۳۰ شده است که این مهم از طریق استفاده از تجدیدپذیرها، افزایش راندمان انرژی، استفاده از نیروگاه‌های سیکل ترکیبی، انرژی هسته‌ای، کاهش انتشارات گاز فلر، جایگزینی سوخت‌های با کربن بالا با گاز طبیعی، استفاده از سوخت‌های با کربن پایین و افزایش تنوع در عرصه اقتصاد تحقق خواهد یافت (*Holdaway et al., 2015: 4*). با این حال، متاسفانه تدوین خط‌مشی‌های نادرست در ایران، سبب تشویق افزایش مصرف انرژی، افزایش استفاده از سوخت‌های فسیلی و بی توجهی به توسعه RE شده است. درحالی‌که در کشورهای پیشرفته؛ خط‌مشی‌ها به توسعه هرچه بیشتر RE برای تولید انرژی سبز کمک می‌کنند. ۵۶٪ و ۲۹٪ از برق تولیدی در آلمان، در سال ۲۰۱۳ به ترتیب مبتنی بر سوخت-های فسیلی و انرژی‌های تجدیدپذیر بوده است. در کشور دانمارک نیز این اعداد به ترتیب ۷٪ و ۶۰٪ در سال ۲۰۱۶ بوده است؛ درحالی‌که در ایران بیش از ۹۰٪ برق از سوخت‌های فسیلی تامین می‌شود و مابقی از انرژی آبی، هسته‌ای و دیگر RE است.

کشور ایران با ساختار حکومتی انحصاری؛ هم از لحاظ منابع تجدیدپذیر و هم از حیث منابع فسیلی، بسیار غنی است اما دولت به عنوان بازیگر اصلی این صحنه، با تدوین خط‌مشی‌ها به حمایت از مصرف سوخت‌های فسیلی به خصوص گاز طبیعی، تاکید دارد. نمونه این رویکرد، توسعه نیروگاه‌های پارس جنوبی در خلیج فارس است.

اگرچه برنامه‌ها و قوانین متعددی در ایران برای کاربست RE تدوین شده‌اند، اما در مقابل حمایت‌های دولتی در این زمینه کافی نبوده‌اند. در این راستا نیاز به خط‌مشی مالی و تنظیمی مناسب برای تولید انرژی سبز، متناسب با شرایط زیست‌محیطی کشور، با مراحل اجرای مشخص، جهت دستیابی به آن، مورد نیاز است. بنابراین، مرور تجربه‌های موفق کشورهای پیشرفته در این حوزه، می‌تواند نقاط روشنی را پیش‌روی ایران و حتی دیگر کشورهای در حال توسعه و دارای شرایط مشابه قرار دهد. لذا سوال اصلی پژوهش این است که چگونه می‌توان خط‌مشی‌ها را برای سبز شدن تغییر داد؟ به عبارت دیگر خط‌مشی‌ها و ابزارهای مالی و تنظیمی تولید برق برای کاهش انتشار CO_2 و نیز توسعه کاربست RE کدام‌اند؟ نهایتاً می‌توان گفت که هدف این مطالعه ارائه پیشنهادهایی برای خط‌مشی‌گذاران در حوزه تولید برق است.

۲. پیشینه تحقیق

با بررسی مقالات علمی و نیز به پیشنهاد خبرگان دو کشور دانمارک و آلمان به عنوان پیشرو در زمینه کاربست RE انتخاب شدند تا بتوان درس‌هایی از ابزارهای اتخاذ شده، گرفت.

۲-۱ دانمارک: کشور دانمارک با تولید ناخالص داخلی ۳۸۷،۳۲۵ میلیون دلار و جمعیت ۵.۵ میلیون نفر، در سال ۲۰۱۶ حدود۲۸۹۳۰ گیگاوات ساعت تولید خالص برق داشته است (*Environmental report for Danish statuse, 2017: 6*) و یکی از پیشروها در کاربست RE در دنیا و رتبه ۵ جهانی در ظرفیت نصب شده انرژی بادی است (Lipp, 2007, 5491). سیستم انرژی دانمارک از وضعیت وابستگی ۹۲ درصدی تولید برق بر اساس نفت، در سال ۱۹۷۲، به وضعیت امروزی که در آن فقط ۵/۵٪ برق از نفت تولید می‌شود، تغییر کرده است *(Lund, 2007: 914)*.

بهره‌وری بخش‌های مهم خط‌مشی انرژی در دانمارک، از زمان اولین بحران نفت در سال ۱۹۷۳ اتفاق افتاد *(Lund, 2007: 912)* تا اینکه در سال ۲۰۱۶ درحد باورنکردنی سهم

انرژی بادی و نفت به ترتیب ۴۲٪ و ۵٪ از برق تولیدی بود (*Environmental report for Danish statuse, 2017: 7*). توسعه RE در این کشور، به صورت بالا به پایین و پایین به بالا شکل گرفت؛ در سال ۱۹۷۳ گروه کوچکی از طرفداران انرژی بادی به‌مثابه گروه ذینفع، فشار مستمر برای پذیرش این فناوری بر حکومت وارد کردند (*Lipp, 2007: 5486*). به‌طور همزمان خط‌مشی انرژی دانمارک بدون استفاده از انرژی هسته‌ای و با کمک گرفتن از منابع تجدیدپذیر، توسط گروهی از متخصصین انرژی دانشگاه‌ها منتشر شد که دلیل آن، وجود دو NGO؛ سازمان مخالف انرژی هسته‌ای؛ و سازمان انرژی تجدیدپذیر بود. مناظره بین این دو سازمان در ۱۹۸۵ با بسته شدن پرونده هسته‌ای خاتمه یافت. مهمترین سازوکارهایی که به دانمارک برای دستیابی به اهدافش کمک کرده شامل طرح‌های حمایتی اقتصادی، تحقیق و توسعه، مالکیت محلی و پذیرش اجتماعی شناخته شده است (*Meyer, 2007:349-351*). دو برنامه اصلی دولتی انرژی در سال‌های ۱۹۹۰ و ۱۹۹۶ تنظیم شد که هدف اصلی آن‌ها، کاهش CO_2 و توسعه RE به‌منزله قطب و محور اصلی راهبردهای تامین انرژی تعیین شد (Midttun et al. 2006, 8). از سوی دولت نیز ابزارهایی چون «Feed-in » و «گواهی‌های سبز قابل معامله[1]» و «سهم مصرف‌کننده از انرژی سبز»، برای حمایت مالی معرفی شدند (*Meyer, 2007: 353*).

زمانی که تلاش دولت دانمارک برای کاربست انرژی هسته‌ای با شکست مواجه شد، برنامه جاه‌طلبانه‌ای در جهت افزایش بهره‌وری انرژی، RE، برق توزیع شده، نیروگاه‌های CHP غیرمتمرکز کوچک با سوخت گاز طبیعی یا زیست توده و نیز انرژی بادی در مقیاس کوچک، برای ذخیره مازاد تولید، تدوین شد (Lehtonen & Nye, 2009, 2338). کشور دانمارک در تولید توزیع شده[2] که یکی از مشخصه‌های اصلی RE است نیز تجربه موفقی داشته است. مهمترین علل موفقیت دانمارک در توسعه DG سیستم متمرکز پیشین دانمارک، رویکرد تاریخی و پایداری بلندمدت فناورانه، معرفی شدند (*Van der Vleuten & Raven, 2006, 3740*). استراتژی ۲۰۰۵ انرژی دانمارک، اساساً شامل معافیت مالیاتی، بالابردن غیرمستقیم قیمت برق تولید شده از سوخت‌های فسیلی، به دلیل تولید دی‌اکسیدکربن و توسعه انرژی بادی در صنعت برق بود (*Midttun et al. 2006, 13*). نخست وزیر دانمارک با نام‌گذاری سال ۲۰۰۶ به نام سال انرژی، هدف بلندمدت استقلال ۱۰۰٪

1 Tradable Green Certificate
2 Distributed Generation

نسبت به سوخت‌های فسیلی و هسته‌ای را اعلام کرد (*Lund & Mathiesen, 2009: 524*). همچنین در برنامه‌ریزی ۱۰ ساله دولت، سهم منابع تجدیدپذیر برای تولید برق به بیش از ۹۰٪ که معادل حدودی ۳۴ تراوات ساعت تا سال ۲۰۲۶ خواهد رسید (*Environmental report for Danish statuse, 2017: 7*). تصویر آینده دولت این است که بازار بر قیمت بالای برق تاثیر می‌گذارد و به تبع آن، قیمت نفت و انتشار دی‌اکسیدکربن، به حدی بالا می‌رود که افزایش مصرف RE، توجیه‌پذیر می‌شود.

به گزارش آژانس بین‌المللی انرژی از سال ۱۹۹۵ با تدوین بسته مالیات سبز، حمایت از توسعه RE آغاز شده به دنبال آن اختصاص مشوق‌های مالیاتی برای مشارکت در انرژی بادی، تخصیص یارانه برای توربین‌های بادی[1]، اخذ مالیات بر کربن یا همان سیستم مالیات سبز[2]، تدوین طرح‌های جایگزینی و تعویض توربین‌های بادی[3]، تعریف پرداخت متفاوت به الکتریسیته سبز[4] تدوین و اجرا شده‌اند.

۲-۲ آلمان: کشور آلمان با ۱۶۸.۳۵۷ کیلومترمربع مساحت و ۸۲ میلیون نفر جمعیت، به منزله پرجمعیت‌ترین کشور اروپا، ۳.۴۶۷ ترلیون دلار آمریکا تولید ناخالص داخلی در سال ۲۰۱۶ داشته است (*Wikipedia; Economy of Germany*). با وجود رشد اقتصادی، مصرف خالص داخلی انرژی آلمان رو به کاهش است، به طوری‌که از ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۲ حدود ۷٪ کاهش داشته است. بیش از ۸۰٪ مصرف از سوخت‌های فسیلی بوده که بیشترین سهم را محصولات نفتی (معادل ۱۰۸ Mtoe[5])، سپس زغال (با ۸۰ Mtoe) و بعد از آن گاز (۷۰ Mtoe) داشته است؛ اگرچه نقش تجدیدپذیرها به طور پیوسته در حال رشد است، اما سهم آن‌ها در بخش انرژی نسبتاً کم و حدود ۱۰٪ باقی مانده است. کشور آلمان شدیداً به واردات سوخت‌های فسیلی وابسته است؛ به طوری که واردات زغال و گاز دائماً بالا می‌رود. اگرچه آلمان از بزرگترین ذخایر زغال در دنیاست اما واردات آن در ۲ دهه گذشته بالا رفته است (*European energy market reform, 2015: 1*).

1- Subsidies for wind turbines
2- Carbon Tax/Green Tax System
3- Replacement of wind turbines
4- New Rules for Payment of Green Electricity - Adaptation of the Electricity Act Reforms

۵-معادل میلیون تن است.

در دهه گذشته، بازارهای انرژی آلمان به دلیل توسعه مداوم تجدیدپذیرها و تصمیم ناگهانی به توقف انرژی هسته‌ای تا ۲۰۱۲، بعد از حادثه ۲۰۱۱ فوکوشیما تغییرات اساسی داشته است (*European energy market reform, 2015: 2*)، اما با وجود دستور توقف تولید انرژی هسته‌ای، به گزارشی که در سال ۲۰۱۸ منتشر شد، همچنان ۶.۱٪ از کل انرژی مصرفی از هسته‌ای تامین می‌شود و سهم تجدیدپذیرها به ۱۳٪ رسیده است (*Morris, 2018*). علاوه بر اینکه آلمان بزرگترین بازار برق را از آن خود کرده، بزرگترین منتشر کننده CO_2 نیز در اروپا (حدود ۲۰٪ از کل CO_2 منتشر شده در ۲۰۱۲) شناخته شده است. با این حال انتشار CO_2 در طول ۲ دهه گذشته کاهش یافته است و به ۲۵٪ کمتر از سال ۱۹۹۰ رسیده است زیرا سهم RE دائماً افزایش یافته است (*European energy market reform, 2015: 9-12*). مسیر آینده انرژی آلمان نشان می‌دهد که انرژی بادی و خورشیدی، ظرفیت فنی بلندمدتی برای تولید TWh۲۵۰ برق به طور سالانه دارد و بیش از ۴۰٪ مصرف برق آلمان را در سال ۲۰۲۲ تامین می‌کنند. در سناریوی پایداری، کاهش ۸۰٪ CO_2 تا سال ۲۰۵۰ هدفگذاری شده است، همچنین آژانس زیست‌محیطی فدرال، سهم ۶۳٪ از RE را برای تامین برق پیش‌بینی کرده که ۴۶٪ آن از تولید داخلی و ۱۷٪ واردات (غالباً هیدروژن) است (*Wüstenhagen & Bilharz, 2006: 1684*).

در طول قرن بیستم، صنعت انرژی آلمان بر اساس قانون صنعت انرژی سال ۱۹۳۵ فعالیت می‌کرد که تولید، انتقال و توزیع انرژی انحصاری بود (*Lauber & Mez, 2004, 599*)، تا اینکه تولید برق RE در آلمان از بحران نفت ۱۹۷۳ آغاز شد. تا این زمان، آلمان به شدت بر منابع زغال داخلی و انرژی هسته‌ای تکیه داشت تا اینکه در دهه ۱۹۷۰ جنبش ضد هسته‌ای آغاز شد و به گسترش ایده سبز در جامعه منجر شد. بروز حادثه والستربن[1] (خسارات زیست‌محیطی به جنگل‌ها)، حادثه هسته‌ای چرنوبیل[2]، از بین رفتن جنگل‌ها به دلیل باران اسیدی و نیز تغییرات آب‌وهوایی به ایجاد سازمان یوروسولار[3] با چشم‌انداز ارتقاء ۱۰۰ درصدی تامین RE منجر شد. کنفرانس ریو در سال ۱۹۹۲ نیز پیشران آن شد. مشارکت شهروندان در روند توسعه تاریخی RE سبب شد که در سال ۲۰۰۳، انرژی بادی سهم بیشتری از هسته‌ای داشته باشد (*Wüstenhagen & Bilharz, 2006: 1682-3*)؛ تا

1- Waldsterben
2 -Chernobyl
3 -Eurosolar

جایی که آلمان رتبه سوم دنیا در انرژی بادی نصب شده و نیز فوتوولتاییک را از آن خود کرد (*Lauber & Mez, 2006: 116*).

قانون StrEG در زمان انحصارها، بر خرید اجباری با هدف ترویج تولید RE تاکید داشت که با آزاد شدن بازار برق در سال ۱۹۹۸ این قانون تحت عنوان EEG[۱] تغییر کرد. حقیقت داستان موفقیت‌آمیز آلمان برای توسعه RE، تدوین این دو خط‌مشی؛ یعنی قانون انرژی تجدیدپذیر EEG و قبل از آن قانون Feed in law است. از مشخصه‌های مورد تاکید در این قوانین، خرید اجباری برای شبکه محلی، ضمانت قیمت‌های حداقلی و سیستم تنظیم قیمت ملی برای متعادل‌سازی تفاوت‌های منطقه‌ای اشاره کرد. علاوه بر این قوانین برنامه-های حمایتی محلی و منطقه‌ای و فدرالی پراکنده زیادی برای حمایت از سرمایه‌گذاری در تولید RE به وسیله یارانه‌ها، مشوق‌های مالیاتی یا وام‌های کم‌بهره در دسترس، تدوین شدند (*Wüstenhagen & Bilharz, 2006: 1681-9*). بررسی‌ها نشان می‌دهد؛ که حزب سبز-قرمز مجلس در توسعه RE در آلمان بسیار اهمیت داشته است. دولت فدرال سبز-قرمز بر خط‌مشی تغییر آب‌وهوا[۲]، ایجاد مشاغل و توسعه اقتصادی-اجتماعی، تغییر شکل مالیات زیست‌محیطی[۳]، توقف تولید انرژی هسته‌ای[۴]، تقویت منابع RE[۵] و انرژی گرمایی ترکیبی CHP[۶] (*Lauber & Mez, 2006: 106-110*)، اصلاح اکولوژی مالیات[۷] و مصرف

۱قانون منابع انرژی تجدیدپذیر آلمان؛ EEG در راستای طرح Fit برای تشویق تولید برق تجدیدپذیر است. عناصر اصلی این قانون عبارتند از:

۱- قیمت خرید براساس قیمت تولید است. این منجر به ایجاد تفاوت قیمتی برای فناوری‌های متفاوت و پروژه‌های دارای اندازه-گیری گوناگون می‌شود.

۲- تسهیلات تولیدکننده برق مجاز به مشارکت‌اند.

۳- قیمت‌ها به نحوی طراحی شده‌اند که سالانه بر اساس کاهش هزینه‌ها، کاهش یابند. این کاهش، به مثابه کاهش تعرفه شناخته می‌شود.

۲-در طول چارچوب پروتکل Kyoto و مفهوم سهم-بار اروپایی، آلمان متعهد به کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای تا ۲۱٪ از ۱۹۹۹ بین ۲۰۰۸ تا ۲۰۱۲ شد، و نیز در توافق ۱۹۹۵ متعهد به کاهش ۲۵٪ انتشار دی‌اکسیدکربن تا ۲۰۰۵ شد

۳-این اصلاحیه یکی از اولین اقدامات زیست‌محیطی دولت جدید بود که مالیاتی را بر مصرف برق قرار داد و مالیات‌های نفتی و گازی را افزایش داد، اما سوخت‌های زغال و هسته‌ای مستثنی بودند

۴-نتیجه اجماع بین سبزها و بسیاری از دموکرات‌های اجتماعی از زمان حادثه Chernoby بود

۵-تدوین هدف دستیابی به ۲۰٪ تجدیدپذیر تا سال ۲۰۲۰، برنامه‌ریزی برای تشویق بازار و حذف مالیات برای سوخت‌های زیستی در جهت حفظ قانونEU ، و همچنین برگزاری کنفرانس انرژی‌های تجدیدپذیر در سال ۲۰۰۴

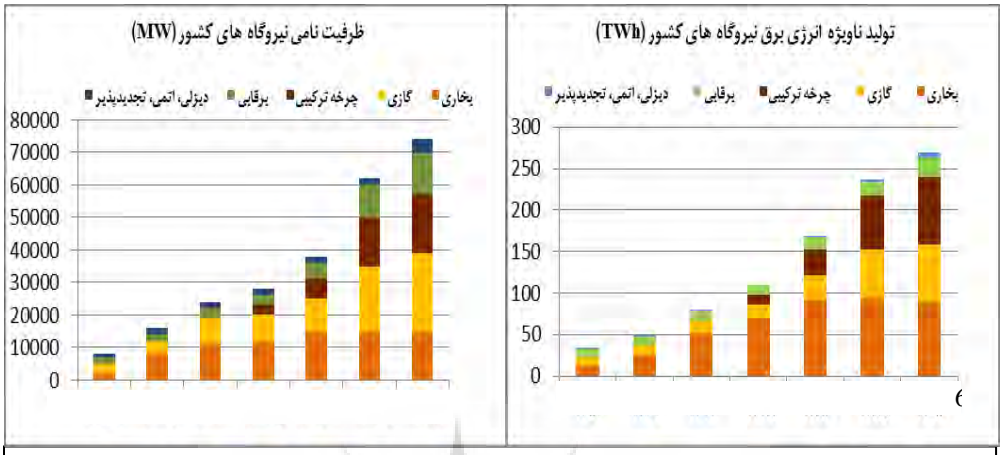
۶-که شامل مدرن سازی نیروگاه‌های CHP و نیز تنظیم دستورالعمل ذخیره‌سازی انرژی بود.

۷-افزایش مالیات بر سوخت‌های فسیلی به غیر از زغال‌سنگ

آن برای کمک به صندوق‌های بازنشستگی و تامین یارانه تجدیدپذیرها تاکید کرد (*Lipp, 2007: 5487*). در نتیجه، مهمترین دلایل موفقیت آلمان در توسعه برق تجدیدپذیر شامل خط‌مشی عمومی اثربخش، تسهیلگری حکومت مرکزی قوی و گروه‌های ذینفع حامیRE، تشکیل ائتلاف‌های حزبی، توزیع هزینه بین گروه‌های پراکنده در میان عامه مردم و تامین منابع مالی تعرفه‌های Feed-in از طریق صورت حساب‌های انرژی الکتریکی مردم به جای بودجه دولتی، آزادسازی بازار، ایجاد فضای خالی برای تقاضای مشتری (که نقش خود را بازی کند) و نهایتاً کمی شانس از حیث اتفاق توقف تولید انرژی هسته‌ای (*Wüstenhagen & Bilharz, 2006: 1694-5*). به گزارش آژانس بین‌المللی انرژی از سال ۱۹۸۹ با برنامه‌ریزی راه‌اندازی توربین‌ها، حمایت از توسعه RE آغاز شد و به دنبال آن برنامه حفظ انرژی و محیط‌زیست (ERP)، اجرای قانون Feed-in برق، تدوین دستورالعمل برای معماران و مهندسین، برنامه‌های تحقیقاتی دوره‌ای، قانون انرژی سبز، برنامه صدهزار سقف انرژی خورشیدی، اصلاح مالیات زیستی، قانون منابع انرژی تجدیدپذیر (EEG)، قانون حمایت از طرح‌های پایلوت، بسته تنظیمی آب‌وهوایی، قانون سهم سوخت‌های زیستی، برنامه شرکت وام نوسازی برای انرژی بادی و قوانین بسیار دیگری تدوین و اجرا شده است.

۲-۳ ایران

ایران با مساحت ۱،۱۹۵،۶۴۸ کیلومترمربع، جمعیت ۸۰.۸ میلیون نفر، GDP ۴۴۰ میلیارد دلار آمریکا، دارای تولید خالص برق ۲۸۹ هزار گیگاوات ساعت است (*Report on the status of the future electricity sector and plans, 2015,*) و سرانه انتشار دی‌اکسیدکربن ۷.۶۳ تن، رتبه اول منطقه و چهاردهم جهان در تولید برق را دارد (Amini et al., 2015, 4-7). مقایسه ظرفیت اسمی و تولید ناویژه نیروگاه‌ها از سال ۱۳۵۷ (۱۹۷۸ میلادی) تا ۱۳۹۴ (۲۰۱۵ میلادی) نشان می‌دهد که تغییرات چشم‌گیری اتفاق افتاده است و تمرکز، شدیداً بر توسعه نیروگاه‌های گازی بوده است:



نمودار ۱ :روند تحول منابع تولید برق در ایران از ۱۹۷۸ تا ۲۰۱۵

(DDaalletttt aiiiii crrrerrr ffffIIra wwwwwssssssssy66666611)

ارزیابی‌های جهانی نشان می‌دهد که جایگاه ایران در شاخص پایداری انرژی، در سال ۲۰۱۳ میلادی در رتبه ۹۱، پایداری زیست‌محیطی در رتبه ۱۱۴، امنیت انرژی در رتبه ۷۵ و از منظر برابری و عدالت انرژی در مرتبه ۴۴ از ۱۲۹ کشور بوده است و متاسفانه جایگاه همگی سیر نزولی داشته است، از این‌رو برای توسعه درازمدت در جریان تحولات اقتصادی، اصلاح خط‌مشی‌های انرژی راهگشا به‌نظر می‌رسد (*Khalatbari, 2014: 9-30*). همچنین بررسی شاخص‌های اقتصاد کلان انرژی نشان می‌دهد که سرانه مصرف نهایی انرژی افزایش (*Amini et al., 2015: 9*) و بهره‌وری انرژی کاهش یافته است (*Darvish Tavangar, 2016: 12*).

ساختار حکومتی ایران متمرکز است و درآمدهای نفتی منبع اصلی تامین مالی دولت است. از ابتدا تولید برق وظیفه دولتی بوده و دولت با مالکیت نیروگاه‌ها و در اختیار گذاشتن سوخت رایگان و همچنین تخصیص ردیف بودجه خاص (*Mehrazma, 2008: 9-25*)، بدون توجه به بازدهی پایین نیروگاه‌ها، به تولید برق پرداخته است (*Peimanbank et al., 2010: 59*). اما به‌طور تدریجی تمرکز خط‌مشی‌ها در جهت افزایش ظرفیت تولید برق، کاربست نیرگاه‌های گازی با فناوری جدید و سیکل ترکیبی، بهره‌گیری از RE، رعایت مسائل زیست‌محیطی و مشارکت دادن بخش خصوصی در ساخت نیروگاه‌ها و سرانجام رسیدن به بازدهی بالا در تولید برق قرار گرفت. در این راستا، طی سالیان متمادی، کم و بیش اقدامات مثبتی انجام شده است؛ تا اینکه در سال ۲۰۱۶ ظرفیت نصب شده کل به

۷۶۴۲۷ مگاوات و ظرفیت اسمی نیروگاه‌های تجدیدپذیر به ۱۴۹.۱ مگاوات در سال ۲۰۱۳ رشد یافت (*Amini et al., 2015: 30-31*) و فعالیت‌های مثبتی در خصوص سه سوخت فسیلی اصلی نیروگاه‌های فعال در ایران به شرح جدول زیر انجام شد (*49 Year of Power Industry in Mirror, 2018: 29*):

جدول ۱: مقایسه میزان مصرف سوخت‌های فسیلی اصلی سال ۱۹۷۸ و ۲۰۱۵

سوخت فسیلی نیروگاه‌ها	سال ۱۹۷۸	سال ۲۰۱۵
نفت کوره	٪۲۶	٪۱۰.۶
گاز	٪۳۶	٪۸۰.۷
گازوییل	٪۳۸	٪۸.۷

در برنامه‌ریزی افق ۲۰۲۵ برای کاربست انرژی‌های نو، بهره‌برداری از ۲ هزار مگاوات برنامه‌ریزی شد که مطابق با ظرفیت‌های موجود نیست (*Peimanbank et al., 2010: 263-4*)، متاسفانه دیدگاه مسئولان کشور نسبت به انرژی، کلان نیست، متولی تأمین کننده انرژی در کشور را وزارت نفت می‌دانند و وزارت نیرو را فقط متولی تبدیل‌کننده حامل‌های انرژی به برق می‌داند. در نتیجه انرژی‌های نو که وزارت نیرو مسئولیت آن را بر عهده دارد، مورد بی‌توجهی قرار گرفته است (*Peimanbank et al., 2010: 289-90*).

بر اساس خط‌مشی‌های اشتباه دولتی، پرداخت بهای برق توسط مشترکان نه بر اساس هزینه تمام شده برق، بلکه براساس تعرفه‌هایی است که در تدوین آن مسائل متعدد اقتصادی، اجتماعی و سیاسی موثر بوده است (*Amini et al., 2015: 39*). اما در سال ۲۰۰۵ خط‌مشی هدفمندی یارانه‌ها با هدف افزایش قیمت حامل‌های انرژی، به منظور اصلاح قیمت‌های نسبی، تدوین شد (*Peimanbank et al., 2010: 225-9*)، لکن از سال ۲۰۱۰ روند افزایشی مصرف حامل‌های انرژی، همچنان تداوم داشته است. نوسانات نرخ ارز هم سبب شد تا تحقق اهداف قیمتی، پسرفت داشته باشد (*Mohajeri, 2014: 4*). اصلاح ساختار اقتصادی و مشارکت بخش خصوصی در بخش تولید برق نیز اتفاق افتاد، اما به دلایل زیادی، از جمله تأخیر در تصویب طرح‌ها توسط شورای اقتصاد، تأخیر در پرداخت صورتحساب‌های فروش برق، تأخیر در اعطای مجوزهای زیست محیطی و غیره، این قانون موفق نبوده است (*Amini et al., 2015, 41*).

از سال ۲۰۱۰ مصادف با برنامه‌های چهارم و پنجم توسعه، وزارت نیرو موظف به خرید برق تجدیدپذیر از بخش خصوصی شد. همچنین در قانون پنجم توسعه، اجازه انعقاد قراردادهای بلندمدت خرید تضمینی برق تولیدی از منابع تجدیدپذیر و انرژی‌های پاک، با اولویت خرید از بخش‌های خصوصی و تعاونی، به همین وزارتخانه داده شد (*Amini et al., 2015, 53*). در برنامه پنجم توسعه، مصوب ۲۰۱۰ خرید تضمینی برق، استفاده صلح‌آمیز از انرژی هسته‌ای برای تولید برق و نیز زیرساخت‌های توسعه RE در دستور کار قرار گرفت (*The fifth five-year development plan for 2011 to 2015*). در سال ۲۰۱۱ وزارت نیرو در راستای توسعه پایدار و امنیت عرضه انرژی، برنامه راهبردی ۲۰۲۵ را تدوین کرد و تنوع بخشی اقتصادی در سبد انرژی کشور، با تاکید بر RE، هسته‌ای و زغال سنگ و همچنین کاهش هدررفت تولید و مصرف انرژی با رعایت ملاحظات و استانداردهای زیست‌محیطی، مورد تاکید قرار گرفت (*The Ministry of Energy of the Islamic Republic of Iran in 2025, 2011: 46-60*). در برنامه ششم توسعه مصوب ۲۰۱۶ مقرر گردید افزایش سهم نیروگاه‌های تجدیدپذیر، با اولویت سرمایه‌گذاری بخش غیردولتی تا پایان برنامه به حداقل ۵٪ ظرفیت برق کشور افزایش یابد (*The Sixth Five-Year Plan for the Development of the Islamic Republic of Iran. 2016- 2020*).

۳. روش پژوهش

این پژوهش از نظر هدف کاربردی است و از حیث روش تحلیلی است که به روش مطالعه تطبیقی انجام شده است. فراگرد پژوهش مشتمل بر چهار مرحله اصلی است. در قدم اول با بررسی مقالات و آمار و ارقام و نیز به پیشنهاد خبرگان، دو کشور موفق و پیشرو در زمینه توسعه انرژی سبز شناسایی شدند؛ کشور دانمارک با ساختار حکومتی متفاوت و کشور آلمان با ساختار حکومتی مشابه به ایران، برای بررسی مسیر توسعه آن‌ها و مقایسه با ایران و یادگیری درس‌هایی برای کشورهایی همانند ایران انتخاب شدند. در مرحله بعد، به بررسی وضعیت کنونی و نیز تاریخچه خط‌مشی‌های تولید انرژی الکتریکی در هر یک از این سه کشور پرداخته شد. سپس با استفاده از مستندات آژانس بین‌المللی انرژی، روند تاریخی خط‌مشی‌ها و اقدامات در هر دو کشور آلمان و دانمارک بررسی و نکته‌برداری شد. در مرحله سوم مقایسه تطبیقی ساختار شکل‌گرفته در هر سه کشور انجام شده، با یکدیگر

مقایسه شد و در مرحله چهارم، نتایج، مورد تحلیل قرار گرفته، در قالب مرجعی جامع مشتمل بر خط‌مشی‌های حامی توسعه انرژی سبز استنتاج و پیشنهاد گردید.

مرحله اول: جستجو در منابع علمی از جمله Google scholar، Elsevier، Springer، Sage نشان می‌دهد که کشورهای زیادی در توسعه انرژی سبز به موفقیت رسیده‌اند که از آن جمله می‌توان به آلمان، دانمارک، فرانسه، هلند، انگلیس، آمریکا اشاره کرد. مطالعات متعددی در این خصوص انجام شده است، اما بررسی متون نشان می‌دهد که دو کشور آلمان و دانمارک، جزء کشورهای پیشرو در این زمینه‌اند. ضمن اینکه پیشنهاد خبرگان نیز این دو کشور بوده است.

مرحله دوم: پس از انتخاب کشورهای هدف، وضعیت کنونی، سیر تاریخی صنعت تولید برق و نیز خط‌مشی‌های تدوین شده در هر یک از این سه کشور مورد بررسی قرار گرفته است.

مرحله سوم: در این مرحله نتایج حاصل از هر یک از این کشورها با یکدیگر مقایسه شد و به دلیل اینکه اشتراکات آلمان و دانمارک زیاد بود، نکات مشابه و مفید آن‌ها تلخیص شد و با تفاوت‌های موجود در ایران که تاثیر سوء بر مسیر توسعه انرژی سبز گذاشته است مورد مقایسه قرار گرفت.

مرحله چهارم: در این مرحله با بررسی دقیق‌تر خط‌مشی‌های تدوین شده در خصوص تولید برق سبز در آلمان و دانمارک و نیز با در نظر گرفتن جمع‌بندی نتایج مرحله سوم، مرجعی اولیه در سه بعد ابزار مالی، ابزار تنظیمی و ابزار مالی-تنظیمی استخراج شد. سپس به منظور محک‌زنی آن، از ۱۰ نفر از خبرگان بخش اجرایی در ایران که در سازمان‌هایی چون مرکز پژوهش‌های مجلس، سازمان انرژی‌های تجدیدپذیر و بهره‌وری انرژی و شرکت مپنا فعال بودند، کمک گرفته شد و بندهای مدل پیشنهادی تحت بررسی قرار گرفت و سپس، مرجع پیشنهاد شده طبق نظر خبرگان نهایی شد.

۴. یافته‌ها

در ادبیات عوامل موثر بر انتشار آلاینده‌ها، بالاخص CO_2، شامل جمعیت، رشد اقتصادی، کل تامین انرژی اولیه[1] و نیز تولید انرژی الکتریکی معرفی شده (*100، 2017، Energy policies of IEA countries Denmark 2017 review*) که در سه کشور مورد مطالعه در سال ۲۰۱۵ به شرح زیراند:

1-Toral Primary Energy Supply (TPES)

جدول ۲ :خلاصه وضعیت ایران، آلمان و دانمارک

کشور	جمعیت (میلیون)	سرانه GDP	میزان تولید ناویژه			سرانه تولید برق	انتشار CO_2 از کل تولید انرژی اولیه[1]	انتشار CO_2 از تولید برق[1]	سرانه CO_2 از تولید برق[1]
ایران	۸۰/۸	۵۰۲۷ $	۲۸۹۱۸۱ GWh			۳۵۷۹ GWh	۵۵.۸ تن (کاهش ۵.۴٪- نسبت به ۱۹۹۰)	۱۵۴/۶ (میلیون تن)	(Kg) ۱۹۵۵
			فسیلی	تجدیدپذیر	هسته‌ای[2]				
			٪۹۳/۶	٪۶/۳	٪۰/۱				
آلمان	۸۲	۴۴۶۷۴ $	۵۹۷۰۰۰ GWh			۷۲۸۱ GWh	۵۶.۶ و کاهش ۱۱.۴٪- نسبت به ۱۹۹۰	۳۲۲/۸ (میلیون تن)	(Kg) ۳۹۲۵
			فسیلی	تجدیدپذیر	هسته‌ای				
			٪۵۶	٪۲۹	٪۱۷				
دانمارک	۵.۵	۵۶۶۰۱ $.	۲۷۷۰۴ GWh			۵۰۳۷ GWh	۴۷.۴ و کاهش ۳۲.۲٪- نسبت به ۱۹۹۰	۱۰/۵ (میلیون تن)	(Kg) ۱۸۵۵
			فسیلی	تجدیدپذیر	هسته‌ای				
			٪۳۹.۷	٪۶۰.۳	٪۰				

جدول فوق نشان می‌دهد که سرانه GDP در ایران، نسبت به دو کشور دیگر پایین‌تر است. میزان تولید ناویژه برق ،از آلمان کمتر و از دانمارک بیشتر است در حالی که سرانه تولید برق در ایران، نسبت به دو کشور پیشرفته تفاوت چشمگیری دارد. همچنین با توجه به گزارشات ملی و بین‌المللی ایران بیش از ۹۳٪، آلمان ۵۶٪ و دانمارک ۳۹٪ از تولیدات برق خود را از منابع فسیلی تامین می‌کنند. انرژی هسته‌ای به طور کلی به دلایل زیست-محیطی در دانمارک استفاده نمی‌شود و در آلمان متوقف خواهد شد در حالی که ایران سعی بر توسعه استفاده از آن دارد. یکی از مهمترین دلایل تمرکز ایران بر سوخت‌های فسیلی این است که سوخت‌های فسیلی به طور رایگان در اختیار نیروگاه‌های برق قرار می-گیرد و این امر عامل اصلی در عدم اصلاح ساختار و در نتیجه انتشار آلاینده‌ها می‌شود. از طرف دیگر نسبت سرانه تولید برق و سرانه انتشار CO_2 از تولید برق و گرما در دانمارک، آلمان و ایران به ترتیب تقریباً معادل ۲/۷، ۱/۹ و ۱/۸ است که نشان دهنده این حقیقت است که؛ در ایران به طور سرانه CO_2 بیشتری به ازای هر گیگاوات ساعت تولید برق منتشر می‌شود، همچنین طبق گزارش آژانس بین‌المللی انرژی در خصوص انتشار CO_2، طی ۲۵ سال؛ از ۱۹۹۰ تا ۲۰۱۵، ایران توانسته تنها ۵٪ از انتشارات CO_2 را کاهش دهد که این

1- CO_2 emissions from fuel combustion. 2017. International Energy Agency. IEA Publications. Accessed May 2018.

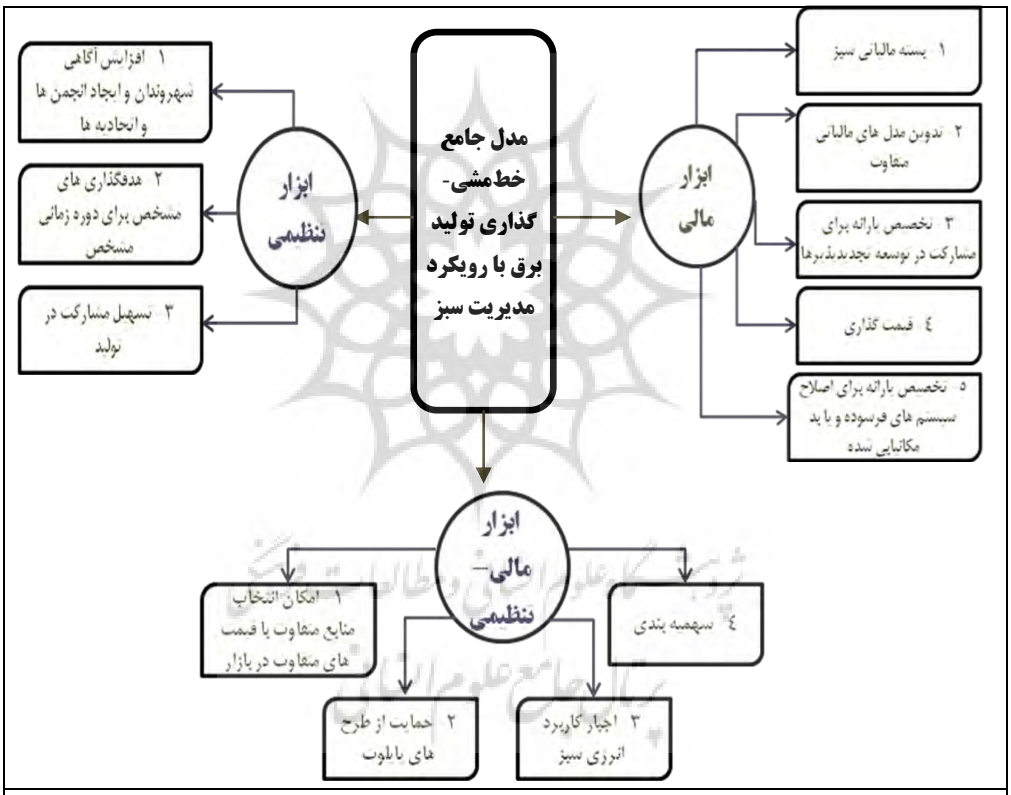
۲-گزارش عملکرد تولید برق نیروگاه اتمی بوشهر

عدد در مقایسه با تلاش‌های آلمان و دانمارک قابل مقایسه نیست. به طور خلاصه، می‌توان تدابیر مشابه و مفیدی که در کشورهای آلمان و دانمارک اتخاذ شده است را با تدابیر متفاوت و مضر برای توسعه انرژی سبز در ایران انجام شده است در جدول زیر با هم مقایسه کرد:

جدول ۳: مقایسه تدابیر اتخاذ شده در سه کشور آلمان، دانمارک و ایران

تدابیر مشابه و مفید در آلمان و دانمارک برای توسعه انرژی سبز	تدابیرهای متفاوت و مضر برای توسعه انرژی سبز
- تشکیل جنبش ضد انرژی هسته‌ای - تدوین خط‌مشی‌های اولیه برای تامین انرژی سبز - تاکید بر خرید اجباری از شبکه محلی، ضمانت قیمت‌های حداقلی و سیستم تنظیم قیمت ملی برای متعادل‌سازی - ضمانت قیمت در بلندمدت، تعرفه‌های شفاف در بازار برق و قراردادهای بلندمدت - حمایت از بخش RE با اعطای وام‌های کم‌بهره - انتقال مسئولیت RE از وزارت امور اقتصادی به وزارت محیط‌زیست - تغییر شکل مالیات زیست‌محیطی و اصلاح سیستم مالیاتی اکولوژی - افزایش مالیات و عوارض برای تامین منابع مالی برای تخصیص یارانه به منظور حمایت از توسعه RE - معافیت مالیاتی برای RE - حمایت از ساختار بازار محور و ایجاد فضای رقابتی برای تولید و مصرف انرژی‌های سبز - ایجاد گروه های ذینفع در جهت حمایت RE و تشکیل ائتلاف‌های حزبی - توزیع هزینه‌های تولید بین مردم از طریق صورت حساب‌های انرژی از طریق آزادسازی بازار - افزایش قیمت برق بر مبنای سوخت‌های فسیلی - ترکیب مالکیت خصوصی-دولتی صنعت برق و استفاده از مدل‌های مالکیت شهرداری‌های شهری و روستایی و نیز مالکیت محلی برای افزایش مشارکت - حمایت دولتی برای تولید توزیعی و کاربست RE - حمایت از تحقیق و توسعه - تدوین برنامه‌های ملی با هدف کاهش وابستگی به نفت، توسعه RE، خودکفایی - تدوین اهداف جاه‌طلبانه و هدفگذاری برای دستیابی به انرژی سبز و کاهش CO_2 - پایداری بلندمدت فناورانه	- فقدان دید کلان مسئولان کشور نسبت به انرژی - در نظر گرفتن مسائل متعدد اقتصادی، اجتماعی و سیاسی در تعیین قیمت برق به جای محاسبه قیمت تمام شده - تأخیر در تصویب طرح‌ها، تاخیر در اعطای مجوزهای زیست‌محیطی و همچنین اشکالات موجود در برخی از الزامات قانونی - عدم توجه به ظرفیت‌های موجود و کاربست محدود منابع RE - عدم هدایت صحیح هدفمندی یارانه‌ها به بخش انرژی - عدم توجه کافی و به‌موقع به بازدهی نیروگاه‌ها و در نتیجه تشدید آلاینده‌ها - تخصیص سوخت رایگان به نیروگاه‌های دولتی و از بین بردن فضای رقابتی برای RE - عدم استفاده از زغال با منابع وافر موجود - تاکید بر توسعه و کاربست سوخت هسته‌ای - قوانینی محدود برای انعقاد قراردادهای بلندمدت و خرید تضمینی برق RE - عدم تخصیص عوارض دریافتی برق به توسعه RE

با مرور جدول فوق می‌توان گفت که ممکن است در ایران اقداماتی (مانند انعقاد قراردادهای بلندمدت تضمینی و دریافت عوارض برق) تدوین و تا حدی اجرایی شده باشند که مشابه با اقدامات آلمان و دانمارک است؛ اما متاسفانه نتیجه مورد انتظار حاصل نشده است. با درنظر گرفتن تجارب موفق ذکر شده از کشورهای آلمان و دانمارک، مرور قوانین و دستورالعمل‌های وضع شده، بودجه‌های تصویب شده، مقالات علمی و گزارشات بین‌المللی در این دو کشور و همچنین بررسی سایت آژانس بین‌المللی انرژی، مدلی جامع و مناسب شرایط ایران در سه بعد مالی، تنظیمی، مالی-تنظیمی ارائه و پیشنهاد می‌شود:



نمودار ۲: مدل جامع خط‌مشی‌گذاری برای تولید برق با حمایت از انرژی سبز

تقسیم‌بندی این مدل برگرفته از تقسیم‌بندی آژانس بین‌المللی انرژی برای خط‌مشی‌های توسعه RE می‌باشد، موارد عنوان شده در هر بعد، نتیجه مطالعه تمامی قوانین و مقررات تدوین شده در دو کشور آلمان و دانمارک است.

۵. بحث و نتیجه‌گیری

این مطالعه با هدف دستیابی به مرجعی کامل برای خط‌مشی‌گذاری تولید برق با حمایت از توسعه انرژی سبز به مطالعه کشورهای پیشرو در این حوزه پرداخت و به مدلی جامع از ابزارهای مالی و تنظیمی رسید که با نظر خبرگان این امر نهایی شد.

تاکنون در کشورهای پیشرو در این زمینه، مدل‌ها و ابزارهای متعددی برای تولید انرژی سبز طراحی شده‌اند؛ در مقاله‌ای که با عنوان درس‌هایی از اثربخشی خط‌مشی‌های برق RE از دانمارک، آلمان و انگلیس در سال ۲۰۰۷ انجام شده است بیان می‌شود که دانمارک، آلمان و انگلیس به منزله کشورهای پیشرو، تجربیات موفقی از مکانیزم‌های حمایتی FiT و RPS داشته‌اند و درس‌های مهمی را برای دیگر ملت‌ها فراهم کرده‌اند. یافته‌ها نشان می‌دهد که طراحی خط‌مشی مناسب و نیز تعهد از عوامل اصلی موفقیت این کشورها بوده است (*Lipp, 2007: 5482*).

مطالعه‌ای که در سال ۲۰۱۲ در خصوص اثربخشی دو مکانیزم حمایتی برق RE؛ FiT و RPS در توسعه انرژی بادی انجام شده است بیان می‌کند که مکانیزم FiT در بلندمدت ظرفیت بیشتری را نسبت به RPS در آلمان ایجاد کرده است (Dong, 2012, 476). در مقاله دیگری که در سال ۲۰۰۸ انجام شده است دو مکانیزم FiT و گواهی سبز قابل خریدوفروش (TGC) را به عنوان مکانیزم‌های حمایتی RE معرفی کرده است که FiT سبب توسعه بیشتر RE در کشورهای اروپایی شده است (*Fouquet & Johansson, 2008: 4079*).

در سال ۲۰۱۰ راهنمای طراحی خط‌مشی FiT برای خط‌مشی‌گذاران توسط اداره RE و بهره‌وری آمریکا طراحی شد. در این راهنما ابعاد خط‌مشی FiT بیان می‌شود که شامل ۱- در نظر گرفتن مشخصه‌های پروژه؛ نوع سوخت و تکنولوژی، اندازه پروژه، کیفیت منبع، مکان پروژه از نظر دسترسی به شبکه، ۲- طراحی تعرفه‌های جانبی برای تغییر تکنولوژی، تعرفه‌های پاسخگو برای رشد بازار و یا تورم، ۳- پرداخت پاداش برای تولید بهره‌ورتر، با تکنولوژی‌های بدیع، ۴- تفاوت در پرداخت بر اساس نوع تکنولوژی و اندازه پروژه است. در این مطالعه نتیجه‌گیری می‌شود که خط‌مشیFiT سبب توسعه ۷۵٪ از انرژی خورشیدی و ۴۵٪ از انرژی بادی در جهان شده است و کشورهایی مانند آلمان نشان داده‌اند که FiT می‌تواند به عنوان یک ابزار خط‌مشی قوی برای توسعه RE و کاهش آلاینده‌ها عمل کند (*Couture et al.,2010: 66*).

ویژگی این پژوهش این است که مدلی جامع ارائه می‌کند که اولاً برگرفته از قوانین وضع شده و اقدامات اتخاذ شده در دو کشور پیشرو در زمینه توسعه RE ارائه می‌کند، ثانیاً این مرجع طبق نظر خبرگان اجرایی و علمی کشور بومی‌سازی شده و ابعاد متناسب با شرایط و روند توسعه در ایران انتخاب شده‌اند و در نهایت اولویت‌بندی خط‌مشی‌های پیشنهادی انجام شده است. در هر یک از سه بعد تعریف شده در مدل، پیشنهادهایی به شرح زیر مطرح می‌شود. در خصوص ابزار مالی با در نظر گرفتن اولویت‌های پیشنهاد شده خبرگان، گزاره‌های زیر قابل پیشنهاد است:

اعمال مالیات بر CO_2 ، SO_2. بعلاوه، معافیت سوخت‌های زیستی از پرداخت مالیات؛ اخذ تعهد از شرکت‌ها به منظور کاهش مصرف انرژی/برق در دوره زمانی مشخص ؛ اعمال تخفیف مالیاتی برای شرکت‌هایی که به تعهد خود پایبندند و دریافت کامل مالیات از شرکت های لغوکننده تعهد؛ اعمال مالیات مرحله‌ای و تدریجی؛ سطوح مالیاتی متفاوت؛ تفاوت در پرداخت مالیات برای صنایع سبک و سنگین؛ اعمال تخفیف‌های مالیاتی متفاوت برای مصرف‌کنندگان به‌منظور تشویق به مصرف انرژی سبز. این تخفیف‌ها بسته به میزان مصرف و نیز خانگی یا صنعتی بودن مصرف‌کننده می‌تواند متفاوت باشد؛ معافیت مالیات برای بخش مشخصی از تولید سبز. در صورت تولید بیشتر باید درصد کمتری از نرخ مالیات معمول پرداخت داشته باشند؛ تخصیص یارانه به نیروگاه‌های تجدیدپذیر بر اساس تعداد سال کارکرد آن؛ ایجاد محدودیت‌های زمانی برای بهره‌مندی از یارانه برای سیستم‌ها؛ تخصیص یارانه به نیروگاه‌های تجدیدپذیر بر اساس زمانی که نیروگاه به شبکه وصل می‌شود: تغییر میزان یارانه بر اساس زمان زودکرد یا دیرکرد در اتصال به شبکه؛ تخصیص یارانه به مدت مشخص از زمان اتصال به شبکه مثلاً ۲۰ سال؛ اختصاص یارانه‌های بیشتر به منابع انرژی تجدیدپذیری که با وجود ظرفیت مناسب، طرفداران کمتری دارد؛ اختصاص یارانه به ازای هر کیلووات ساعت تا سقفی مشخص برای نیروگاه هایی با اندازه مشخص؛ ارائه وام‌های کم‌بهره (پایین‌تر از نرخ بازار) برای شرکت‌های خصوصی و مشارکت‌های خصوصی-دولتی که اقدامات مناسبی برای ذخیره انرژی انجام داده‌اند؛ کمک به توسعه نیروگاه‌های CHP به منظور کاهش انتشار CO_2 و افزایش راندمان نیروگاه‌ها؛ کمک هزینه دولتی به خانوارها برای نصب پمپ‌های گرمایی یا کالکتورهای حرارت خورشیدی. کمک هزینه‌ها می‌تواند به صورت کم کردن مالیات خانوارها انجام شود؛ تدوین دستورالعمل برای معماران و مهندسین و ایجاد مشوق‌هایی برای آن-ها به منظور توسعه استفاده از RE در ساختمان‌های جدید؛ افزایش

قیمت سوخت‌های فسیلی به منظور رقابتی کردن جایگاه تکنولوژی‌های تجدیدپذیر در تولید انرژی الکتریکی؛ اجبار تسهیلات عمومی به تدوین تعرفه‌های بالاتر برای تجدیدپذیرها؛ تغییر میزان پرداخت‌ها بر اساس ظرفیت‌های متفاوت نیروگاه‌های تجدیدپذیر و تعیین حداکثر میزان؛ ایجاد طرح‌های مالی برای جایگزینی سیستم‌های قدیمی و یا مستقر در مکان‌های نامناسب (غیربهره‌ور)؛ تخصیص یارانه در قالب اضافه بها به ازای هر کیلووات ساعت تا یک سقف تولید و یا سقف زمانی به کسانی که به نوسازی سیستم‌ها می‌پردازند. زیرا ظرفیت سیستم‌های جدید می‌تواند چندین برابر ظرفیت قبلی‌ها باشد؛ اختصاص یارانه بیشتر و یا افزایش زمان اختصاص یارانه به مالکان نیروگاه‌ها و یا توربین‌ها اگر که در بازه زمانی مشخص به تعویض سیستم‌ها روی آورند.

در خصوص ابزار تنظیمی بر اساس اولویت‌های پیشنهاد شده خبرگان می‌توان گزاره-های زیر را پیشنهاد داد: اجرای طرح‌های آموزشی مثل طرح سبز برای افزایش دانش محلی؛ ایجاد انجمن‌هایی برای انواع منابع تجدیدپذیر مثل انجمن مالکان توربین‌های بادی محلی؛ هدف‌گذاری برای میزان تولید برق تجدیدپذیر در محدوده زمانی مشخص؛ هدفگذاری برای کاهش میزان مشخصی از CO_2 در دوره مشخص؛ طبق توافقات بین‌المللی و به تبع آن هدفگذاری برای تولید از طریق CHP و نیروگاه‌های تجدیدپذیر؛ تدوین برنامه‌های چندساله و پی‌درپی برای حمایت از تحقیق‌و توسعه و کاربست عمومی تکنولوژی‌های تجدیدپذیر؛ تدوین دستورالعمل برای ارائه مجوز به نصب نیروگاه‌های بادی، آبی، زیست‌توده و حتی هسته‌ای در حاشیه شهری؛ تعریف سهم‌های اجباری مشخص و درصدی از سوخت‌های زیستی برای اضافه شدن به منابع سوختی به منظور ترویج کاربست منابع به جای به-کارگیری روش‌های معافیت مالیاتی و یا تخصیص یارانه.

در خصوص ابزار مالی-تنظیمی که در حقیقت می‌تواند ترکیبی از خط‌مشی‌های پیشنهادی فوق باشد گزاره‌های زیر پیشنهاد می‌شود: تصویب قانون برای فروش گران‌تر برق تولیدی از منابع تجدیدپذیر؛ تصویب برنامه‌ای برای حمایت از سیستم‌های پایلوت و کمک به محققین که بتوانند نتایج تست‌های خود را در شرایط واقعی ببینند؛ برگزاری مناقصه‌های عمومی برای اجرای پایلوت یک نوع از تجدیدپذیرها و کسب تجربه برای اجرای انواع دیگر RE؛ تصویب قوانینی برای ملزم کردن بخش‌های دولتی به خرید انرژی سبز؛ الزام تامین-کنندگان برق که از شبکه برق عمومی استفاده می‌کنند به خرید سهم برابری از انرژی سبز در یک قیمت معادل با میانگین پرداخت‌ها؛ تعریف سهم مجاز و یا محدودیت‌هایی برای

انتشار آلاینده‌ها که می‌تواند قابل معامله باشد؛ تضمین تقاضا برای گواهی‌های سبز به وسیله ایجاد سهام برای خرید برق تجدیدپذیر که در آن همه مصرف‌کنندگان برق باید آن را عملی کنند.

در نهایت و به‌طور کلی پیشنهاد می‌شود که در مطالعات آتی دیدگاه تولیدکنندگان RE نیز در بهبود این مدل لحاظ شود و نقاط قوت و ضعف اجرای این مدل به صورت پایلوت مورد بررسی قرار گیرد.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

References

1-Amini, F., Saber Fattahi, L., Soleimanpour, P., Golghahremani, N., Farmad, M., Tavanpour, M., Khodi, M. (2015). Energy balance sheet 2013. Electricity and Energy Department, Office of Planning for Electricity and Energy: Ministry of Energy of the Islamic Republic of Iran (In Persian)

2-Couture, T. D., Cory, K., Kreycik, C., & Williams, E. (2010). Policymaker's guide to feed-in tariff policy design (No. NREL/TP-6A2-44849). National Renewable Energy Lab.(NREL), Golden, CO (United States).

3-Darvish Tavangar, M. (2016). Expert Comments on the Statute of the Renewable Energy and Energy Efficiency Organization (SATBA). Consultative Research Center of the Islamic Republic of Iran (In Persian)

4-Detailed report of Iran's power industry for strategic management. (2016). Ministry of Energy of the Islamic Republic of Iran (In Persian)

5-Dong, C. G. (2012). Feed-in tariff vs. renewable portfolio standard: An empirical test of their relative effectiveness in promoting wind capacity development. Energy Policy, 42, 476-485.

6-Environmental report for Danish electricity and CHP for 2017 status. (2018). Energinet report. Site Information: http://en.energinet.dk/About-our-report/Reports/Environmental-Report-2017

7-Fouquet, D., & Johansson, T. B. (2008). European renewable energy policy at crossroadsˇ Focus on electricity support mechanisms. Energy policy, 36(11), 4079-4092.

8-Holdaway, E., & Dodwell, C. (2015). A Guide to INDCs: Intended Nationally Determined Contributions.

9-Khalatbari, F. (2014). National Perspective on Iran's Energy. Consultative Research Center of the Islamic Republic of Iran (In Persian)

10-Lauber, V., & Mez, L. (2006). Renewable electricity policy in Germany, 1974 to 2005. Bulletin of Science, Technology & Society, 26(2), 105-120.

11-Lehtonen, M., & Nye, S. (2009). History of electricity network control and distributed generation in the UK and Western Denmark. Energy Policy, 37(6), 2338-2345.

12-Lipp, J. (2007). Lessons for effective renewable electricity policy from Denmark, Germany and the United Kingdom. Energy policy, 35(11), 5481-5495.

13-Lund, H., & Mathiesen, B. V. (2009). Energy system analysis of 100% renewable energy systemsˇ The case of Denmark in years 2030 and 2050. Energy, 34(5), 524-531
14-Lund, H. (2007). Renewable energy strategies for sustainable development. Energy, 32(6), 912-919.
15-Meyer, N. I. (2007). Learning from wind energy policy in the EU: lessons from Denmark, Sweden and Spain. Environmental Policy and Governance, 17(5), 347-362.
16-Midttun, A., Gautesen, K., & Meyer, N. (2006, December). Green electricity in the Nordic countries. In Realise Forum Country Reports.
17-Mehrazma, I. (2008). Report on 100 years of oil and the budget for protecting oil revenues. Islamic Parliament Research Center of the Islamic Republic Of IRAN (In Persian)
18-Morris, C. (2018). German energy consumption grew in 2017, emissions stable. Energy Transition the Global Energiewende. Retrived from https://energytransition.org/2018/01/german-energy-consumption-grew-in-2017-emissions-stable/
19-Mohajeri, P., Totunchi Maleki, S., Pile Foroush, M., Mousouri Nick, S. H. (2014). Necessity of reviewing and amending the law on targeting subsidies. Economic Research Department of Office of Planning and Budgetary Studies (In Persian)
20-Oyedepo, S. O. (2012). Energy and sustainable development in Nigeria: the way forward. Energy, Sustainability and Society, 2(1), 15.
21-European energy market reform (country profile: Germany)..(2015).. Deloitte Conseil, Zurich. 1;16
22-Peimanbank, A., Keipour, J., Akbari, M.R (2010). Energy Management in Iran (Current Situation and Solutions). Tehran: Islamic parliament Research Center of Iran (In Persian)
23-Report on the status of the future electricity sector and plans. (2015). Deputy of Research and Human Resources. Ministry of Energy of the Islamic Republic of Iran (In Persian)
24-The Sixth Five-Year Plan for the Development of the Islamic Republic of Iran. 2016- 2020 (In Persian)
25-The Fifth Five-Year Plan for the Development of the Islamic Republic of Iran. 2011- 2015 (In Persian)
26-The Ministry of Energy of the Islamic Republic of Iran in 2025-Strategic plan. (2011). the group of Strategic Planning of Power Ministry of the Energy of the Islamic Republic of Iran (In Persian)

27-Van der Vleuten, E., & Raven, R. (2006). Lock-in and change: Distributed generation in Denmark in a long-term perspective. Energy policy, 34(18), 3739-3748.
28-Wüstenhagen, R., & Bilharz, M. (2006). Green energy market development in Germany: effective public policy and emerging customer demand. Energy policy, 34(13), 1681-1696.
29-49 Years of Power Industry in Mirror from 1967 to 2015 .(2018). Power Ministry of the Islamic Republic of Iran (In Persian)
30-https://en.wikipedia.org/wiki/Economy_of_German
31-https://countryeconomy.com/gdp/germany
32-https://www.worlddata.info/europe/denmark/energy-consumption.php Accessed in March 2018.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی